

**СЕЙСМОДИСЛОКАЦИИ ЛАСПИ–ЛИМЕНСКОГО РАЙОНА, КАК ОБЪЕКТЫ НАЧНОГО И ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА**

5. Ена В.Г., Ена Ал.В., Ена Ан.В. Заповедные ландшафты Тавриды. – Симферополь: Бизнес–Информ, 2004. – 424 с.
6. Иванов П.И. Отчет по инженерно–геологическим исследованиям района Голубой Залив – Оползневое. – Ялта, фонды ЯКГЭ, 1962. – 202 с.
7. Михайловский С.Н., Пчелинцев В.Ф. Гидрогеологические исследования в Кучук–Койском и Кикенеизском районах ЮБК // Тр. ВГРО – М.–Л., 1932. – Вып.119. – С. 3–111.
8. Никонов А.А. Сейсмический потенциал Крымского региона: сравнение региональных карт и параметров выявленных событий // Физика Земли// 2000. – №7. – С.53–62.
9. Пустовитенко Б.Г., Кульчицкий В.Е., Горячун А.В. Землетрясения Крымско–Черноморского региона. – Киев: Наукова думка, 1989. – 192 с.
10. Пустовитенко А.А., Пустовитенко Б.Г., Кульчицкий В.Е. Сейсмичность // Атлас Автономной республики Крым. Киев–Симферополь, 2003. – С.18.
11. Пчелинцев В.Ф. Образование Крымских гор. – М.–Л.: Наука, 1962. – С.78.

**Ковалев А.В.****ИССЛЕДОВАНИЯ МОРСКОГО ЗООПЛАНКТОНА В ИНСТИТУТЕ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ (СЕВАСТОПОЛЬ, УКРАИНА) И СОТРУДНИЧЕСТВО С ЗООЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИЕЙ «А. ДОРН» (НЕАПОЛЬ, ИТАЛИЯ)**

Институт биологии южных морей Академии наук Украины (бывшая Севастопольская биологическая станция) и Неаполитанская зоологическая станция – это близнецы–сестры, родившиеся практически в одно и то же время. В их создании участвовали выдающиеся ученые России и Западной Европы, которые долгое время сотрудничали, исследуя те или иные проблемы. Чаше российские ученые приезжали в Неаполь, т.к. фауна в Средиземном море богаче, чем в Черном. Последний визит российского ученого, заведующего Севастопольской биостанцией профессора В. Н. Никитина, состоялся в 1927 г. (Юрахно, 2007). После этого, только с 1958 г., ученые Севастопольской биостанции, а с 1963 г. Института биологии южных морей посещали Неаполитанскую станцию при заходе судна в Неаполь во время научных экспедиций в Средиземное море и Атлантический океан. В составе этих визитеров дважды был и автор этих строк. Обмен информацией показывал, что и ныне возможно сотрудничество между учеными наших институтов.

В 1998 г. в течение двух месяцев я находился на Неаполитанской зоологической станции, где с коллегой, сотрудницей лаборатории биологической океанографии М. G. Mazzocchi мы проводили сравнительный анализ состава и распределения зоопланктона в морях Средиземноморского бассейна, включая Черное и Азовское моря. Хочется надеяться, что проведенная работа будет началом восстановления тесного сотрудничества между учеными наших институтов.

В настоящей статье в кратком виде представлены основные результаты исследований морского зоопланктона специалистами Севастопольской биостанции – Института биологии южных морей.

На станции в первые годы при небольшой численности ее персонала планктологов было мало, как правило, один. Лишь в середине XX столетия была уже небольшая группа. Только при реорганизации станции в Институт в 1963 г. был создан отдел планктона, который состоял из лабораторий фитопланктона, микробиологии и зоопланктона. Возглавлял отдел и лабораторию зоопланктона доктор биологических наук, член–корреспондент Академии наук Украины В. Н. Грезе. В 1971 г. он передал заведование лабораторией зоопланктона мне. После смерти В. Н. Грезе в 1988 г. мне было поручено и заведование отделом планктона. Я выполнял эти обязанности до 2004 г., т.е. до ухода на пенсию, после чего я временно работаю старшим научным сотрудником отдела. Значительная продолжительность участия в организации и выполнении исследований планктона, полагаю, дает мне основание представить основные результаты исследований зоопланктона Севастопольской биостанцией – Институтом биологии южных морей Академии наук Украины.

**Результаты.**

Основные итоги исследований зоопланктона к столетию института биологии южных морей опубликованы в работе В. Н. Грезе и А. В. Ковалева (1971). Эти исследования составляли три этапа. Первый этап фаунистический, в течение которого в основном изучался состав фауны зоопланктона Черного моря (Ульянин, 1870; Кричагин, 1873; Переяславцева, 1886; Караваев, 1894; Остроумов, 1896 и др.). Условным рубежом этих исследований были 1900 годы. Однако, как показано в работе В. Н. Грезе и А. В. Ковалева (1971), фаунистические исследования продолжались и позднее (Галаджиев, 1948; Долгопольская, 1958 и др.). Итогом фаунистических исследований был трехтомный определитель фауны Черного и Азовского морей, опубликованный накануне 100-летия Института (1968, 1969, 1971). В создании его участвовали специалисты нашего института и других научных учреждений Советского союза и Румынии.

Фаунистические исследования продолжаются и до настоящего времени (Kovalev et al., 1999). Их результаты очень значительны даже для хорошо изученных в этом отношении Черного и Средиземного морей. Опыт этих исследований показал, что в будущем также надо ожидать новых успехов на этом направлении исследований.

Наряду с продолжением фаунистических исследований, с 1902 г., с приходом на станцию С. А. Зернова начался второй этап в изучении фауны Черного моря – экологический. С. А. Зернов (1904, 1913) впервые в России провел количественные исследования вертикального распределения и годичной смены зоопланктона у Севастополя. В. Н. Никитин (1926, 1929) впервые описал вертикальное распределение зоопланктона в открытой части Черного моря, исследовал суточные и сезонные вертикальные миграции планктонных животных. Последующими исследованиями установлен уровень обилия зоопланктона в Черном море (Петипа, Сажина, Делало, 1963 и др.). Выявлены довольно высокие показатели численности и биомассы зоопланктона в Черном море.

Начатые в 1958 г. исследования в Средиземном море и других южных морях показали, что в открытых районах Средиземного и Карибского морей биомасса зоопланктона в слое 200–0 м в 5–10 раз ниже, чем в Черном море (Водяницкий, 1961 и др.).

Проводились исследования эколого-физиологических характеристик планктонных животных, в частности, питания, дыхания, развития, роста и т.д. (Заика, Ковалев, Павлова, 1970 и др.). Установлен ряд закономерностей эколого-морфологической изменчивости копепод в морях Средиземноморского бассейна (Ковалев, 1969 и др.).

Накопленные данные о составе, распределении, развитии, экологии зоопланктонных организмов послужили основой для анализа структуры и функционирования планктонных сообществ, исследования потока вещества и энергии в экологических системах моря (Грезе, 1963; Петипа, Павлова, Миронов, 1970 и др.).

Некоторые результаты исследований позволили разработать методы расчета вторичной продукции. Эти работы составили третий этап изучения зоопланктона, начавшийся на Черном море в 60–х годах XX столетия (Грезе, Балдина, Билева, 1971). В дальнейшем предложенный метод, основанный на данных о скорости роста отдельной особи на разных стадиях жизненного цикла и анализа возрастного состава популяций, был использован для определения продукции популяций разных видов зоопланктона Черного моря. Годовая продукция зоопланктона Черного моря, вычисленная этим методом, составила около 90 миллионов тонн.

Все три названные направления исследований продолжают в начавшемся втором столетии Института. Только теперь они становятся все более выраженной частью экосистемных исследований. По результатам этих исследований опубликован ряд монографий (Грезе (ред.), 1971; Грезе, Богуславский и др., 1979; Грезе, Латун и др., 1984; Грезе, 1989; Заика (ред.), 1975; Ковалев, 1991; Ковалев, Финенко и др., 1993 и др.). В них показана роль зоопланктона в структуре и функционировании экосистем Черного, Средиземного морей, тропической и субтропической частей Атлантики и Индийского океана.

В рамках фаунистического направления следует отметить работы по изучению биоразнообразия зоопланктона. В частности в Черном море, в его Прибосфорском районе обнаружено более 50 видов планктонных животных, заносимых туда Нижнебосфорским течением из Мраморного моря (Kovalev, Besiktepe et al., 1998). Некоторые из этих видов находили вдали от Прибосфорского района, вплоть до Севастопольской бухты (Богданова, Шмелева, 1967 и др.). Предполагается, что при некотором изменении среды, в частности повышении солёности в Черном море, отдельные виды могут стать постоянными обитателями Черного моря, что означает продолжение процесса медитерранизации фауны этого водоема (Пузанов, 1967).

Кроме того, в последние годы в Черном море появились и стали обильными, как предполагается, антропогенные вселенцы (завезенные в Черное море с балластными водами из других районов Мирового океана). К их числу относятся гребневики *Mnemiopsis leidyi*, *Beroe ovata*, *conenoda Acartia tonsa* (Ковалев, Заика и др., 1991; Губанова, 2000; Konsulov, Kamburska et al., 1999). Наши исследования по программе ЮНЕСКО в прибрежной зоне Черного моря подтвердили отмеченные изменения состава и количественного соотношения разных видов зоопланктона в этой зоне и выявили некоторые особенности состава и динамики зоопланктона там, в частности, в бухтах (Загородняя, Павловская, Морякова, 2003; Губанова, 2003).

В Средиземном море, Атлантике и Индийском океане впервые в исследованных районах обнаружено более 200 видов планктонных животных, в том числе около 100 видов описаны, как новые для науки (Гордеева, 1972, 1974; Гордеева, Шмелева, 1971; Шмелева, 1964, 1979 и др.). В том числе благодаря этим исследованиям количество известных видов, например Соперода, в Средиземном море увеличилось с 200 в 1957 г. (Tregouboff, Rose, 1957) до 425 в 1980 (Ковалев, Шмелева, 1982).

В Средиземном море проведены исследования совместно с турецкими коллегами, имеющие отношение к лессепсовым миграциям. У берегов Турции найдено более 30 новых видов Соперода, из которых некоторые предположительно являются массовыми мигрантами, вселившимися в Средиземное море через Суэцкий канал (Kovalev, Shmeleva et al., 2002).

В последние десятилетия делаются попытки оценить разнообразие зоопланктона с использованием специальных универсальных индексов. Они были созданы в поисках характеристики, позволяющей нивелировать различия в таксономическом составе и степени репрезентативности биологических коллекций, что дает возможность сравнивать между собой сообщества разного видового состава и разной степени изученности на основе генерализованной оценки их структуры (Скрябин, 1985). В проведенных исследованиях в Средиземноморском бассейне и Тропической Атлантике использован индекс Шеннона (Скрябин, 1984, 1985). Выявлены пространственные и временные изменения структуры сообществ, в том числе многолетние, сезонные, суточные.

Поскольку состав зоопланктона в Черном и Азовском морях со временем изменяется, в качестве одной из задач будущих исследований можно считать мониторинг ожидаемых изменений его таксономического состава. Они и впредь могут происходить за счет поступления в Черное море новых видов через Босфор из Средиземного моря и с балластными водами из разных районов Мирового океана. Процесс формирования

фауны Средиземного моря также нельзя считать законченным, т.к. миграции животных в него через Гибралтарский пролив и Суэцкий канал продолжают. Исследование этих процессов может быть одной из многих задач сотрудничества Института биологии южных морей и Неаполитанской зоологической станции.

Во многих работах рассматриваются сезонные и многолетние изменения количественных показателей зоопланктона (Kovalev, 1991; Kovalev, Niermann et al., 1998 et al.). Выявлены основные естественные и антропогенные факторы этих изменений. Среди них в последние годы называется многолетняя цикличность климата (Niermann, Kideys, Kovalev et al., 1999 et al.). Создается впечатление, что изменение климата является главным фактором многолетних изменений планктона. Антропогенные же факторы могут довольно существенно деформировать ход процесса изменений планктона (Kovalev, Skryabin et al., 1999).

Исследования отдела планктона внесли существенный вклад в изучение пространственно-временного распределения зоопланктона в Средиземном море, Тропической зоне Атлантики и Индийского океана (Грезе (ред.), 1971; Грезе, 1989; Грезе, Ациховская и др., 1988; Грезе, Латун и др., 1984; Заика (ред.), 1975; Ковалев, 1991 и др.).

Исследована многомасштабная изменчивость мезопланктонных полей океана (Пионтковский, 2005). Для этого проведен комплексный анализ 8 океанографических баз данных Украины, России, Англии, США, для Атлантического, Индийского океанов, и Средиземноморского бассейна. Трехмерные диаграммы пространственно-временной изменчивости биомассы мезопланктона обнаруживают два пика депрессии: на масштабах тысяч и сотен км. Колебания видового разнообразия мезопланктона связаны с интенсивностью и смещениями по долготе и широте атмосферных центров активности. Эта связь осуществляется через воздействие атмосферных центров на интенсивность геострофического переноса вод и структуру термоклина. Отклик численности мезопланктона на атмосферные аномалии имеет временные запаздывания до 2–4 лет. В основе пространственной изменчивости мезопланктонных полей в масштабе от сотен километров до сотен метров лежит единый закон убывания частот встречаемости размеров неоднородностей (от меньших к большим) и единый закон убывания амплитуд колебаний биомассы мезопланктона на разных масштабах пространства (от больших к меньшим). Получены соответствующие уравнения. В диапазоне размеров организмов от бактериопланктона до кальмаров пространственная неоднородность возрастает от низших трофических уровней к высшим, показывая, что хищники распределены более неоднородно, чем их жертвы. Не касаясь продукции зоопланктона, следует иметь в виду, что изменения его состава, особенно в Черном море, привели, в частности, к увеличению доли желетелых организмов. Изменились возможности удовлетворения пищевых потребностей многих организмов зоопланктона и т.д. Это может сопровождаться изменением показателей их продукции, что определяет необходимость повторения исследований продукции в Черном море. (Ostrovskaya, Gubanova et al., 1998).

Наконец, коротко упомяну о результатах моих исследований с сотрудницей Неаполитанской зоологической станции М. G. Mazzocchi (и другими коллегами из Турции, Греции и Украины). Они опубликованы в трех статьях в трех Средиземноморских журналах. В статье (Kovalev, Mazzocchi et al., 2001) представлены данные об обилии и биомассе зоопланктона в восточном Средиземноморье и Черном море, выявившие большие различия в составе и структуре пелагических сообществ в этих бассейнах. Немногие средиземноморские планктонные животные вселились в Черное море. Значительная часть видов, по своей природе прибрежных, в Черном море распространены по всему бассейну. Этот процесс назван неритизацией черноморской фауны. Особенности зоопланктона Черного моря в последние десятилетия вызваны эвтрофикацией среды, вселением и массовым развитием гребневиков *Mnemiopsis leidyi* и *Beroe ovata*.

Относительный вклад копепод, кладоцер, хетогнат и аппендикулярий в тотальную биомассу зоопланктона в Черном море значительно уменьшился, в то время как группа желетелых (в том числе мнемипсис и медуза аурелия) в 1995 г. достигла 99% сырого веса зоопланктона.

Основные особенности планктонной фауны в Черном море определяются главным образом геоморфологическими особенностями бассейна и ограниченным обменом с восточной частью Средиземного моря через узкие и мелководные проливы Дарданеллы и Босфор. Однако, драматические изменения, которые недавно произошли в структуре зоопланктонного сообщества кажется вызваны тяжелым антропогенным влиянием на пелагическую систему.

В (Kovalev, Mazzocchi et al., 2003) сезонные изменения состава, обилия и биомассы зоопланктона в морях средиземноморского бассейна (Средиземное, Черное и Азовское моря) рассмотрены по нашим и литературным данным. В глубоководных центральных районах морей сезонный цикл обилия зоопланктона характеризуется одним максимумом весной–летом. В прибрежных районах отмечается два–три пика (весной, летом, осенью). Амплитуда сезонных флуктуаций обилия в прибрежной зоне, как правило, намного шире, чем в глубоководных районах. Как в прибрежных, так и в центральных районах амплитуда сезонных флуктуаций увеличивается от Средиземного моря к Черному и Азовскому, также как с юга на север каждого моря. Это соответствует сезонным изменениям амплитуды температуры воды и обилия фитопланктона, как основных факторов, определяющих обилие зоопланктона. Доминирующую роль в сезонных изменениях обилия зоопланктона играет главная группа – копеподы, численность и биомасса которых в некоторые годы достигает 90%. В течение теплого периода года кладоцеры могут заменять копепод.

В (Kovalev, Mazzocchi et al., 2006) обсуждается неритизация планктонной фауны в средиземноморском бассейне. Неритизация понимается как увеличение доли неритических видов от Средиземного моря к Чер-

ному и Азовскому. Показано, что процент океанических видов значительно уменьшается в Средиземном море по сравнению с районом Атлантики, смежным с Гибралтарским проливом, а доля неритических видов соответственно увеличивается. Некоторые из этих видов отмечаются в открытом море. В Черном море океанические виды отсутствуют. Неритическо-океанические и неритические виды, вселившиеся из Средиземного моря распространились по всему Черному морю. Мелководность проливов между морями и значительные изменения солёности и температурного режима препятствуют проникновению океанических и неритическо-океанических видов в каждое следующее море бассейна. Значительное уменьшение каждого следующего моря, увеличение доли шельфа, уменьшение стабильности в системе циркуляции течений, отделяющих прибрежные воды от центральных районов облегчают распространение вселившихся видов по морю. Высокое обилие неритических видов в Черном и Азовском морях объясняется очевидно уменьшением количества конкурентов за пищу и хищников (до вселения мнемииопсиса) и увеличением концентрации пищи для зоопланктона от Средиземного моря к Черному и Азовскому.

К 135-летию со времени основания биостанции коллектив лаборатории зоопланктона Института биологии южных морей пришел в сокращенном виде по сравнению с периодом 100-летия, но пришедшие на смену ветеранам относительно молодые коллеги уже стали высококвалифицированными специалистами. Они успешно проводят исследования в Черном море и участвуют в некоторых международных проектах. Особый интерес у них вызовет возможность поработать с коллегами из Неаполитанской зоологической станции. Они готовы внести свои предложения и принять предложения неаполитанских коллег.

### Источники и литература

1. Баранова З.И., Бэческу М., Голиков А.Н. и др. Определитель фауны Черного и Азовского морей. Т.3. Членистоногие (без ракообразных). Моллюски. Иглокожие. Щетинкочелюстные, хордовые / Под ред. В.А. Водяницкого. – Киев: Наук. дум., 1971. – 337 с.
2. Биологическая структура и продуктивность планктонных сообществ Средиземного моря / Под ред. В.Е. Заика. – Киев: Наук. дум., 1975. – 219 с.
3. Богданова Г.К., Шмелева А.А. Гидрологические условия проникновения средиземноморских видов в Черное море // Динамика вод и вопросы гидрохимии Черного моря. – Киев: Наук. дум., 1967. – С. 156–166.
4. Брайко В.Д., Бэческу М., Виноградов К.А. и др. Определитель фауны Черного и Азовского морей. Т.1. Свободноживущие беспозвоночные. Простейшие. Губки. Кишечнополостные. Черви. Щупальцевые / Под ред. В.А. Водяницкого. – Киев: Наук. дум., 1968. – 437 с.
5. Бэческу М., Василенко С.В., Грезе И.М. и др. Определитель фауны Черного и Азовского морей. Т.2. Свободноживущие беспозвоночные. Ракообразные / Под ред. В.А. Водяницкого. – Киев: Наук. дум., 1969. – 536 с.
6. Водяницкий В.А. Некоторые результаты исследований Севастопольской станции им.А.О. Ковалевского в Средиземном море в 1958–1960 гг. // Океанология. – 1961. – 1, вып. 5. – С. 791–804.
7. Галаджиев М.А. Сравнительный состав, распределение и количественные соотношения зоопланктона Каркинитского залива и открытого моря в районе южного берега Крыма // Тр. Севаст. биол. ст. АН СССР. – 1948. – Т. 6. – С. 175–223.
8. Гордеева К.Т. Новые виды планктонных Calanoida из тропической Атлантики и Средиземного моря // Зоол. журн. – 1974. – Т.51, № 6. – С. 841–847.
9. Гордеева К.Т. Новые виды рода Oncaea (Copepoda, Cyclopoida) из тропической зоны Атлантического океана // Зоол. журн. – 1972. – Т.51, № 7. – С. 963–968.
10. Гордеева К.Т., Шмелева А.А. Зоопланктон тропической Атлантики. Планктон и биологическая продуктивность тропической Атлантики / Под ред. В.Н. Грезе. – Киев: Наук. дум., 1971. – С. 162–214.
11. Грезе В.Н. Особенности биологической структуры пелагиали Ионического моря // Океанология. – 1963. – Т. 3, № 1. – С. 100–109.
12. Грезе В.Н. Пелагиаль Средиземного моря как экологическая система. – Киев: Наук. дум., 1989. – 198 с.
13. Грезе В.Н., Ациковская Ж.И., Головкин В.А. и др. Биоокеанографическая структура вод в районах подводных возвышенностей. – Киев: Наук. дум., 1988. – 208 с.
14. Грезе В.Н., Балдина Э.П., Билева О.К. Динамика численности и продукции основных компонентов зоопланктона в неритической зоне Черного моря // Биология моря. – 1971. – 24. – С. 12–49.
15. Грезе В.Н., Богуславский С.Г., Беляков Ю.М. и др. Основы биологической продуктивности Черного моря / Под ред. В.Н. Грезе. – Киев: Наук. дум., 1979. – 392 с.
16. Грезе В.Н., Ковалев А.В. Основные этапы столетних исследований зоопланктона в Институте биологии южных морей // Вестн. зоологии. – 1971. – № 5. – С. 12–17.
17. Грезе В.Н., Латун В.С., Новоселов А.А. и др. Биопродукционная система крупномасштабного океанического круговорота. – Киев: Наук. дум., 1984. – 264 с.
18. Губанова А.Д. *Acartia tonsa* в Севастопольской бухте: появление, размерная структура, сезонная динамика // Экология моря. – 2000. – 51. – С. 55–58.

19. Губанова А.Д. Многолетние изменения в сообществе зоопланктона Севастопольской бухты // Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор). – Севастополь: ЭКОСИ–Гидрофизика, 2003. – С. 83–103.
20. Долгопольская М.А. Cladocera Черного моря // Тр. Севаст. биол. ст. АН СССР. – 1958. – Т. 10. – С. 27–75.
21. Загородняя Ю.А., Павловская Т.В., Морякова В.К. Современное состояние зоопланктона у берегов Крыма // Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор). – Севастополь: ЭКОСИ–Гидрофизика, 2003. – С. 49–83.
22. Заика В. Е., Ковалев А.В., Павлова Е. В. Питание планктонных животных Средиземного моря // Биологическая структура и продуктивность планктонных сообществ Средиземного моря. – Киев: Наук. дум., 1975. – С. 112–123.
23. Зернов С.А. К вопросу о годичной смене Черноморского планктона у Севастополя // Изв. Импер. Акад. наук. – 1904. – Т.20, № 4. – С. 119–134.
24. Зернов С.А. К вопросу об изучении жизни Черного моря // Зап. Импер. Акад. наук. – 1913. – Сер. 8, вып. 32, № 1. – 299 с.
25. Караваев В.А. Материалы к фауне пелагических ракообразных Черного моря // Зап. Киев. общ. естествоиспыт. – 1894. – XIII, № 1–2. – С. 35–62.
26. Ковалев А.В. Изменчивость некоторых планктонных Copepoda (Crustacea) в морях средиземноморского бассейна // Биология моря. – 1969. – Вып. 17. – С. 144–196.
27. Ковалев А.В. Структура зоопланктонных сообществ Атлантики и Средиземноморского бассейна / Отв. ред. З. З. Финенко. – Киев: Наук. Думка, 1991. – 144 с.
28. Ковалев А.В., Заика В. Е., Сергеева Н. Г. и др. Распределение, эколого–физиологические характеристики гребневика–вселенца в Черном море и связанные с ним изменения планктона // VI съезд ВГБО: Тез. докл. – Мурманск, 1991. – Ч. 1. – С. 137–138.
29. Ковалев А.В., Финенко З.З., Островская Н.А. и др. Планктон Черного моря. – Киев: Наук. дум., 1993. – 279 с.
30. Ковалев А.В., Шмелева А. А. Фауна веслоногих рачков (Copepoda) Средиземного моря // Экология моря. – 1982. – Вып. 8. – С. 82–87.
31. Кричагин Н. Материалы для фауны восточного берега Черного моря // Зап. Киев. общ. естествоиспыт. – 1872. – 3, вып. 3. – С. 370–424.
32. Никитин В.Н. Вертикальное распределение планктона в Черном море // Тр. особ. зоол. лаборат. и Севаст. биол. ст. АН. – 1926. – серия 2, № 9. – С. 93–140.
33. Никитин В.Н. Вертикальное распределение планктона в Черном море. Зоопланктон, кроме Copepoda и Cladocera // Тр. особ. зоол. лаборат. и Севаст. биол. ст. АН. – 1929. – Т. 1 – С. 27–119.
34. Остроумов А.А. Предварительный отчет об участии в Черноморской глубомерной экспедиции 1891 г. // Зап. Новоросс. о–ва естествоисп. – 1891. – Т. 16. – С. 135–148.
35. Переяславцева С.М., Protozoa Черного моря // Зап. Новоросс. о–ва естествоисп. – Одесса: Типогр. Императ. АН. – 1891. – Т. 10. – 36 с.
36. Петипа Т.С., Павлова Е.В., Миронов Г.Н. Структура пищевых сетей, передача и использование вещества и энергии в планктонных сообществах Черного моря // Биология моря. – Киев. – 1970. – 19. – С. 3–43.
37. Петипа Т.С., Сажина Л.И., Делало Е.П. Распределение зоопланктона в Черном море в 1951–1956 гг. // Океанология. – 1963. – Т.3, вып. 4. – С. 110–129.
38. Пионтковский С. А. Многомасштабная изменчивость мезопланктонных полей океана. – Севастополь: ЭКОСИ–Гидрофизика, 2005. – 194 с.
39. Планктон и биопродуктивность тропической Атлантики / Под ред. В.Н. Грезе. – Киев: Наук. дум., 1971. – 278 с.
40. Пузанов И.И. Медитерранизация фауны Черного моря и перспективы ее усиления // Зоол. журн. – 1967. – 46, вып. 9. – С. 1287.
41. Скрябин В.А. Зоопланктон вод Южноатлантического антициклонического круговорота. Видовое разнообразие. Биопродукционная система крупномасштабного океанического круговорота / Под ред. В.Н. Грезе. – Киев: Наук. дум., 1984. – С. 139–146.
42. Скрябин В.А. Пространственные и временные изменения разнообразия морского мезозоопланктона: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Севастополь, 1985. – 20 с.
43. Ульянин В.Н. О пелагической фауне Черного моря // Изв. Московск. о–ва любителей естествозн. – 1870. – Т. 8, вып.1. – С. 58–62.
44. Шмелева А.А. Новые виды Calocalanus (Copepoda, Calanoida) из западной части Средиземного моря // Зоол. журн. – 1979. – 58, вып. 1. – С. 121–128.

45. Шмелева А.А. Новые для Адриатического моря виды копепод и особенности их распределения // Океанология. – 1964. – Т. 4, вып. 6. – С. 1066–1072.
46. Юрахно В.М. Севастопольская и Неаполитанская биологическая станции – от основания до наших дней // МЭЖ. – 2007. – VI, № 3. – С. 90–98.
47. Konsulov A., Kamburska L., Moncheva S. et al. The invasion of *Beroe ovata* in the Black Sea. Why a warning for ecosystem concert? – Int. Conf. on the Oceanogr. of the Eastern Mediterr. and the Black sea/ Similarities and differences of the two interconnected basin (Athens, Feb. 23–26, 1999). Abstr. Zappeion Int. Conf. Centre. – Athens, Greece. – 1999. – P. 79–80.
48. Kovalev A.V., Besiktepe S., Zagorodnyaya Yu. A., Kideys A.E. Mediterranization of the Black Sea zooplankton is continuing // Ecosystem Modelling as a Management Tool for the Black Sea. Dordrecht; Boston; London: Kluwer Acad. Publ., 1998. – Vol. 1. – P.199–207 – (Ser. 2. Environmental Secur. Vol. 47)
49. Kovalev A.V., Mazzocchi M.J., Siokou-Frangou J., Kideys A.E. Zooplankton of the Black Sea and the Eastern Mediterranean: similarities and dissimilarities // Medit. Mar. Sci. – 2001. – Vol. 2, № 1. – P. 69–77.
50. Kovalev A.V., Mazzocchi M. G., Kideys A. E., Toklu B., Skryabin V. A. Seasonal changes in the composition and abundance of zooplankton in the seas of the Mediterranean basin // Turk. J. of Zoology. – 2003. – Vol. 27. – P. 205–219.
51. Kovalev A.V., Mazzocchi M.J., Kideys A.E., Skryabin V.A. Neritization of the plankton fauna in the Mediterranean basin // Мор. экол. журн. – 2006. – Т. 5, № 1. – С. 5–15.
52. Kovalev A.V., Niermann U., Melnikov V. Long-term changes in the Black Sea zooplankton: the role of the natural and anthropogenic factors // Ecosystem Modelling as a Management Tool for the Black Sea. Dordrecht; Boston; London: Kluwer Acad. Publ., 1998. – Vol. 1. – P.221–234.
53. Kovalev A.V., Shmeleva A.A., Kideys A.E. et al. The Fauna of Copepoda of Mediterranean replanishment of the new species // 8<sup>th</sup> Intern. Conf. On Copepoda (Taiwan, July 21–26, 2002): Keelung, Abstr. Book. – Taiwan, 2002. – P. 84
54. Kovalev A.V., Skryabin V.A., Zagorodnyaya Yu. A. et al. The Black Sea Zooplankton: composition, spatial/temporal distribution and history of investigations // Turk. J. of Zoology. – 1999.– Vol.23, № 2. – P. 195–209.
55. Niermann U., Kideys A.E., Kovalev A.V. et al. Fluctuations of pelagic species of the Open Black Sea during 1980–1995 and possible teleconnections // Environmental Degradation of the Black Sea: Challenges and Remedies. Netherlands: Kluwer Acad. Publ., 1999. – P. 147–173.
56. Ostrovskaya N.A., Gubanova A.D., Kideys A.E. et al. Production and biomass of *Acartia clausi* in the Black Sea during summer before and after the *Mnemiopsis* outbreaks // Ecosystem Modelling as a Management Tool for the Black Sea. Dordrecht; Boston; London: Kluwer Acad. Publ., 1998. – P.163–170.
57. Treguboff G., Rose M. Manuel de planctonologie Mediterraneeenne. – Paris: Centre Nat. Rech. Sci. – 1957. – 589 p.

**Холопцев А.В., Горалевич Е.К., Пашкова Е.В.**

## **ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ КАК ФАКТОР ДИНАМИКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСО НАД УКРАИНОЙ**

Значимым фактором заболеваемости населения саркомой, меланомой и некоторыми другими видами рака кожи, а также продуктивности любых фитоценозов является изменение потока солнечной радиации ультрафиолетового диапазона [1]. Значения потоков этих составляющих, поступающих на различные участки земной поверхности, определяются состоянием солнечной активности и общим количеством озона над ними. Поэтому, изучение закономерностей распределения ОСО над различными регионами мира является актуальной проблемой экологии и физической географии.

### **1. Постановка проблемы**

Установлено, что стратосферный озон образуется в результате реакции цикла Чепмена [2,3]. Эти реакции возбуждаются потоками солнечной радиации с длинами волн менее 240 нм. Мощность этих составляющих в спектре солнечной радиации определяется состоянием солнечной активности. Они образуются в солнечной короне при вспышках на Солнце, температура соответствующих участков возрастает на 10 млн. К, что приводит к существенному усилению потоков ультрафиолета [4]. Поток среднего ультрафиолета возрастает на десятки процентов, дальнего – в единицы раз, крайнего – в десятки раз.

Состояние солнечной активности принято характеризовать ее индексами. Ранее всего начались наблюдения за таким индексом, как числа Вольфа – количество пятен и групп пятен одновременно наблюдаемых в фотосфере. Наблюдение за динамикой чисел Вольфа ведутся уже более 200 лет. Они весьма просты, дешевы и технологичны, тем не менее, в закономерности связи их изменений с изменениями ОСО над различными регионами Украины ныне изучено недостаточно. Учитывая это целью данной работы, является изучение условий, при которых солнечная активность значимо влияет на динамику ОСО над различными частями территории Украины.

### **2. Методика и фактический материал**